

PUBLICATION NUMBER : 03104874
PUBLICATION DATE : 01-05-91

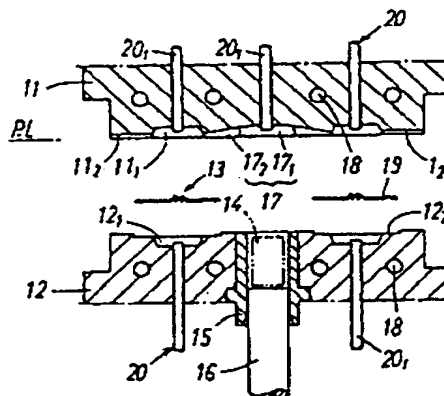
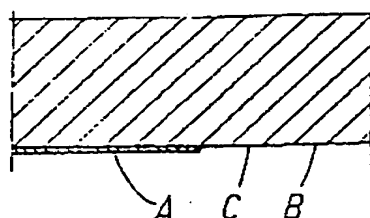
APPLICATION DATE : 14-09-89
APPLICATION NUMBER : 01239785

APPLICANT : TOOWA KK;

INVENTOR : OSADA MICHIO;

INT.CL. : C23C 18/32 B29C 33/38 B29C 45/37
C23C 18/18 H01L 21/56 // B29L 31:34

TITLE : METHOD FOR CONSTITUTING
ELECTROLESS NICKEL PLATING
LAYER ON METALLIC MOLD
SURFACE AND METALLIC MOLD FOR
RESIN SEALING OF ELECTRONIC
PARTS



ABSTRACT : PURPOSE: To improve the adhesive property of a Ni plating layer and the release property of a resin molding by interposing a plating layer contg. elements having a high diffusion coefft. to the blank material of the metallic mold and the electroless Ni plating layer between both at the time of forming the above- mentioned plating layer on the above-mentioned surface.

CONSTITUTION: The electroless Ni plating layer A is formed on the blank material surface of the metallic mold for the resin sealing and molding of electronic parts, for example, a passage 17 for transporting of a molten resin material consisting of the upper mold cavity 17₁ and upper mold gate 17₂ corresponding to the position of a pot 15, upper and lower cavities 11₁, 12₁, an air vent 11₂, etc. The plating layer C, such as Cu plating or electrolytic Ni plating, contg. the elements having the high diffusion coefft. to the blank material surface B of the metallic mold and the Ni plating layer A is interposed between both. The plating layer C to be interposed is preferably formed as the film as thin as about 0.1 to 5μ.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-104874

⑬ Int. Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 平成3年(1991)5月1日
C 23 C 18/32		6686-4K	
B 29 C 33/38		7425-4F	
		6949-4F	
C 23 C 18/18		6686-4K	
H 01 L 21/56	T	6412-5F	
// B 29 L 31:34		4F	

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全7頁)

⑭ 発明の名称 金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法及び電子部品の樹脂封止成形用金型

⑮ 特 願 平1-239785

⑯ 出 願 平1(1989)9月14日

⑰ 発 明 者 長 田 道 男 京都府宇治市明星町3丁目6番地197

⑱ 出 願 人 ト ー ワ 株 式 会 社 京都府宇治市慎島町目川122番地2

⑲ 代 理 人 長 田 道 男

明 細 書

1. 発明の名称

金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法
及び電子部品の樹脂封止成形用金型

2. 特許請求の範囲

(1) 金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法において、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に、該両者に対して拡散係数の高い元素を含むメッキ層を介在させることを特徴とする金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法。

(2) 金型素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に介在させるメッキ層として、Cuメッキを用いることを特徴とする請求項(1)に記載の方法。

(3) 金型素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に介在させるメッキ層として、電解ニッケルメッキを用いることを特徴とする請求項(1)に記載の方法。

(4) 金型素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に介在させるメッキ層を 0.1 μ 乃至5 μ の薄層

状に構成することを特徴とする請求項(2)又は請求項(3)に記載の方法。

(5) 金型素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に介在させるメッキ層として、HardCrメッキを用いることを特徴とする請求項(1)に記載の方法。

(6) 金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法において、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に窒化層を介在させることを特徴とする金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法。

(7) 金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成した電子部品の樹脂封止成形用金型であって、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に、該両者に対して拡散係数の高い元素を含むメッキ層を介在させて構成したことを特徴とする電子部品の樹脂封止成形用金型。

(8) 金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成した電子部品の樹脂封止成形用金型であって、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に窒化層を介在させて構成したことを特徴とする電子

部品の樹脂封止成形用金型。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、例えば、樹脂成形用金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法の改良と、例えば、IC・ダイオード・コンデンサ等の電子部品を樹脂材料にて封止成形するための金型の改良に係り、特に、金型面に対する無電解ニッケルメッキ層の密着性の向上と、金型面に対する樹脂成形体の離型性の向上、及び、全体的な樹脂成形サイクルタイムの短縮化を図るものに関する。

(従来の技術)

電子部品を熱硬化性樹脂等の樹脂材料にて封止成形するための樹脂封止成形装置としては、例えば、第4図及び第5図に示すようなトランスファ樹脂封止成形用金型が知られている。

上記金型には、固定上型1と、該固定上型1に対向配設した可動下型2と、該両型(1・2)のP.L(パーティングライン)面に対設した電子部品3の樹脂封止成形用キャビティ(1₁・2₁)と、下型

2側に配置した樹脂材料4の供給用ポット5と、該ポット5内に嵌装させた樹脂材料加圧用プランジャ6と、上記ポット5と上型キャビティ1₁側とを連通させた溶融樹脂材料の移送用通路7と、上下両型(1・2)に夫々配設した加熱用ヒータ8等が備えられており、この金型による電子部品3の樹脂封止成形は次のようにして行なわれる。

まず、第4図に示す両型(1・2)の型開時において、電子部品3を装着したリードフレーム9を下型2のP.L面に形成したセット用溝部2₂の所定位置に嵌合セットすると共に、ポット5内に樹脂材料4を供給する。

次に、第5図に示すように、下型2を上動させて上下両型(1・2)の型締めを行ない、この状態でプランジャ6によりポット5内の樹脂材料4を加圧すると、該樹脂材料4はヒータ8にて加熱溶融化されながらプランジャ6にて加圧されるため、該ポット5から通路7を通して上下両キャビティ(1₁・2₁)内に注入充填されることになる。

従って、所要のキュアタイム後に両型(1・2)を

再び型開きすると共に、両キャビティ(1₁・2₁)内及び通路7内の硬化樹脂を上下両エジェクター機構10・10にて同時に離型させることにより、該両キャビティ(1₁・2₁)内の電子部品3を該両キャビティの形状に対応して成形される樹脂成形体内に封止成形することができるものである。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、上記した樹脂材料4には熱硬化性のものを用いるのが通例であり、従って、上記樹脂成形後において、更にキュアリングを行ない、その硬化促進を図るようにしている。

上記したキュアリングの目的は、電子部品3の気密性を保持し且つその機械的安定性を向上させることと共に、上下両型(1・2)のP.L面から樹脂成形体を効率良く離型させることをもその目的としている。

即ち、樹脂成形体が未硬化状態にあるときは、型開後における樹脂成形体の離型(突き出し)作用が阻害されて、次のような問題が生じる。

例えば、該樹脂成形体の表面に傷痕や欠損部が

形成されて電子部品の気密性・機械的安定性を損なうといった製品の品質保証上の問題があり、或は、樹脂材料の一部が両型のP.L面に残存付着するためその除去に手数を要するといった樹脂成形効率上の問題等がある。

また、成形後に樹脂材料の一部が、上記通路7におけるカル(7₁)・ゲート(7₂)や、両キャビティ(1₁・2₁)或は上型キャビティ1₁に連通形成したエアレント1₂内に残存付着した場合において、仮に、これらを除去しない状態で次の樹脂成形を行なうと、上記両キャビティ内での樹脂材料未充填が発生したり、樹脂成形体にボイドが形成される等の弊害が発生する。

従って、上記溶融樹脂材料の硬化促進のためのキュアリングタイムは、硬化時間を最も必要とする上記通路内カル(7₁)部の樹脂硬化時間を見込んで、例えば、金型温度が165℃の場合、約70秒に設定されている。このため、上記キュアリングタイムの設定が全体的な樹脂成形サイクルタイムを長くしなければならない要因とされていた。

そこで、本発明は、樹脂封止成形用金型に対する樹脂成形体の離型性の向上を図ると共に、該樹脂成形体のキュアリングタイムを短縮して、全体的な樹脂成形サイクルタイムの短縮化を図ることができる電子部品の樹脂封止成形用金型を提供することを目的とするものである。

また、この種の金型面には、通常、 HARD Cr によるメッキ処理が施されているが、成形後の金型面に樹脂が残存付着するのを確実に防止できないのが実情である。これは、 HARD Cr メッキが大気中において容易に酸化され易いため、その酸化物である Cr_2O_3 中の酸素原子と熱硬化性樹脂（例えば、エポキシレジン）中の水素原子との、所謂、水素結合に起因するものと考えられている。

そこで、本発明は、金型面に大気中において酸化されない無電解ニッケルメッキ層を構成して、金型面に対する樹脂成形体の離型性を向上させると共に、該金型素材面と無電解ニッケルメッキ層との密着性を向上させることができる方法を提供することを目的とするものである。

のである。

また、本発明に係る他の方法は、次の特徴を備えている。

即ち、金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法において、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に窒化層を介在させることを特徴とするものである。

更に、本発明に係る電子部品の樹脂封止成形用金型は、次の特徴を備えている。

即ち、金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成した電子部品の樹脂封止成形用金型であって、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に、該両者に対して拡散係数の高い元素を含むメッキ層を介在させて構成したことを特徴とするものである。

また、金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成した電子部品の樹脂封止成形用金型であって、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に窒化層を介在させて構成したことを特徴とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

上述した従来の問題点に対処するための本発明に係る金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法は、次の特徴を備えている。

即ち、金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する方法において、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に、該両者に対して拡散係数の高い元素を含むメッキ層を介在させることを特徴とするものである。

また、上記した両者間に介在させるメッキ層として、 Cu メッキを用いることを特徴とするものである。

また、上記した両者間に介在させるメッキ層として、電解ニッケルメッキを用いることを特徴とするものである。

また、上記した両者間に介在させるメッキ層を 0.1μ 乃至 5μ の薄膜状に構成することを特徴とするものである。

また、上記した両者間に介在させるメッキ層として、 HARD Cr メッキを用いることを特徴とするものである。

〔作用〕

本発明によれば、金型面に対する樹脂成形体の離型性を大幅に向上することができる。

即ち、金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成したことによって、該金型面と熱硬化性樹脂との間に水素結合による接着作用が起こるのを確実に阻止できるので、金型面に対する樹脂成形体の離型性を大幅に向上することができ、従って、金型面に樹脂が残存付着するのを効率良く且つ確実に防止することができるものである。

また、樹脂材料硬化促進のためのキュアリングタイムを、従来の約 70sec から約 30sec にまで短縮することができる。

即ち、樹脂成形体の離型性の向上と相俟て、上記したキュアリングタイム（約 30sec ）後に、該樹脂成形体の離型作用を効率良く且つ確実に行なうことができるため、全体的な樹脂成形サイクルタイムを短縮することができるものである。

また、本発明においては、金型素材面と無電解ニッケルメッキ層との密着性が向上されるので、

無電解ニッケルメッキ層が金型素材面から剝離するのを確実に防止することができるものである。

〔実施例〕

以下、本発明を第1図乃至第3図に示す実施例図に基づいて説明する。

第1図には、電子部品を熱硬化性樹脂材料にて封止成形するためのトランスファ樹脂封止成形用金型の概略が示されており、また、第2図及び第3図には、その要部が拡大図示されている。

該金型には、固定上型11と、該固定上型11に対向配設した可動下型12と、該上下両型(11・12)のP.L面に対設した電子部品13の樹脂封止成形用キャビティ(11₁・12₁)と、下型12側に配置した樹脂材料14の供給用ポット15と、該ポット15内に嵌装させた樹脂材料加圧用のプランジャ16と、上記ポット15と上型キャビティ11₁側とを連通させた溶融樹脂材料の移送用通路17と、上下両型(11・12)に夫々配設した加熱用ヒータ18等が備えられている。

また、上記金型の素材面(金型のP.L面におけ

る溶融樹脂材料との接触面)、例えば、ポット15位置と対応する上型カル(17₁)及び該カルと上型キャビティ11₁とを連通させた上型ゲート(17₂)から成る溶融樹脂材料の移送用通路17・上下の両キャビティ(11₁・12₁)・上型キャビティ11₁と外部とを連通させたエアベント11₂等には、無電解ニッケルメッキ層Aが構成されている。

これらの金型素材面に無電解ニッケルメッキ層Aを構成するには、次の方法が適している。

即ち、第3図に示すように、該金型の素材面Bと無電解ニッケルメッキ層Aとの両者間に、該両者に対して拡散係数の高い元素を含むメッキ層Cを介在させればよい。

この両者間に介在させるメッキ層としては、例えば、Cuメッキ・電解ニッケルメッキを用いればよく、また、該メッキ層は0.1μ乃至5μの薄膜状に構成することが好ましいが、それは次の理由によるものである。即ち、

- ①Ni元素のFe元素に対する拡散係数は 2.0 cd/s、
- ②Ni元素のCu元素に対する拡散係数は 2.7 cd/s、

③Cu元素のFe元素に対する拡散係数は 25.0 cd/s、であるから、例えば、まず、金型の素材面BにCu元素から成るメッキ層Cを施し、次に、該メッキ層CにNi元素から成る無電解ニッケルメッキ層Aを施せばよい。この方法によるときは、金型素材面Bに無電解ニッケルメッキ層Aを直接的に施す場合よりも、該メッキ被膜が効率良く拡散されるので、金型の素材面Bに、Cu元素から成る薄膜のメッキ層Cを介して、無電解ニッケルメッキ層Aを施すことにより、結果的に、金型の素材面Bに対する無電解ニッケルメッキ層Aの密着を確実にこなうことができるものである。

このため、金型素材面Bに対して確実に密着された無電解ニッケルメッキ層Aは、樹脂成形時等における剝離・欠損が防止される。金型面にこのような欠損部(ピンホールやマイクロクラック)が存在するときは、溶融樹脂材料が該欠損部内に浸入して硬化し、このため樹脂成形体の離型時にその部分が恰もアンダーカットと同様に作用して離型不良の要因になる。しかしながら、金型の素

材面Bに対する無電解ニッケルメッキ層Aの密着が確実に行なわれているため、例えば、金型面に生じた欠損部分の修復を目的とする再メッキ処理等が必要となる利点がある。

なお、母材にCr元素や炭素が多く含まれている場合は炭化物が形成されてメッキ被膜の拡散を妨げる現象がみられる。従って、このことから、母材(金型素材)自体にCr元素や炭素を多く含まない炭素工具鋼等を選定することが好ましい。

また、上記した両者間に介在させるメッキ層として、H₂CrO₄メッキを用いてもよい。

また、上記した金型面に無電解ニッケルメッキ層を構成する場合においては、該金型の素材面と無電解ニッケルメッキ層との両者間に窒化層を介在させてもよい。即ち、このときは、両者の密着性の向上と、金型面の硬度を高めることができること云々の相乗効果が期待できるものである。

更に、上記金型のP.L面における溶融樹脂材料との接触面に配設される樹脂成形用の各部材、即ち、プランジャ16・ポット15・上下両キャビティ

及びカル部に嵌装されたエジェクターピン(20₁)の所要箇所にも、上記した無電解ニッケルメッキ層Aが夫々同様に施されており、従って、加熱溶融化され且つ加圧移送される溶融樹脂材料が接触する金型 P.L面の全面に無電解ニッケルメッキ層Aが構成されていることになる。

なお、金型面に無電解ニッケルメッキ層Aが構成された電子部品の樹脂封止成形用金型は、従来のものと同様に使用することができる。

まず、第1図に示す両型(11・12)の型開時において、電子部品13を装着したリードフレーム19を下型12の P.L面に形成したセット用溝部12₂の所定位置に嵌合セットすると共に、ポット15内に樹脂材料14を供給する。

次に、下型12を上動させて両型(11・12)の型締め(第5図参照)を行なうと共に、アランジャ16にてポット15内の樹脂材料14を加圧すればよい。

このとき、上記樹脂材料14はヒータ18によって加熱溶融化され且つアランジャ16によって加圧されて、ポット15から移送用通路17を通して上下の

両キャビティ(11₁・12₁)内に注入充填されることになる。従って、所要のキュアタイム後に該両型(1・2)を再び型開きすると共に、該両キャビティ(11₁・12₁)内及び通路17内の硬化樹脂を上下の両エジェクター機構20・20にて同時的に離型させることにより、該両キャビティ(11₁・12₁)内の電子部品13を該両キャビティの形状に対応して成形される樹脂成形体内に封止成形することができるものである。

次の実験結果表には、次記の樹脂成形条件下で樹脂成形を行なった場合に得られた該樹脂成形体の離型性に関する結果及び判断が示されている。

なお、該実験結果表中の×印は、樹脂成形体の離型性が不良若しくは不十分で、その離型時に樹脂の残存付着等に起因した前記ボイド或は欠損部の発生が認められたものであり、同○印は、その離型性が良好であって上記した弊害が認められないものを示している。

また、該実験結果表中の総合判断における△印は不可を、同◎印は可を示している。

【樹脂成形条件】

①	金型温度	165℃
②	金型入力圧力	100 kg/cm ²
③	金型入力速度	21 mm/5 sec
④	樹脂材料	エポキシレジン

【実験結果表】

母材	表面処理	キュアリングタイム(sec)				総合判断
		70	40	35	30	
SKD-11	本発明	○	○	○	○	◎
SKD-11	HardCr	○	×	×	×	△
SKD-11	TiC	○	×	×	×	△
W. C		○	○	×	×	△

【検討】

1. HardCr(ハドクロム)、及び、TiC(チタニウムカーバイド)にて表面処理したものには表面に多数のピンホールやマイクロクラックが形成されている。

本発明(無電解ニッケルメッキ)により表面処理を施したものにはこれらの形成がなく、該処理表面は極めて良好な平滑面を構成している。

2. 溶融樹脂材料がピンホールやマイクロクラック内に浸入して硬化すると、樹脂成形体の離型時にその部分が恰もアンダーカットと同様に作用することになる。従って、これが離型不良の要因になるものと考えられるが、本発明による表面処理の場合はこのようなアンダーカット作用が発生しないので、極めて良好な樹脂成形体の離型作用・効果が得られる。

3. 本発明による表面処理の場合は、金型面の無電解ニッケルメッキ層と熱硬化性樹脂との間に水素結合による接着作用が起きないので、キュアリングタイムを30 secに設定したときでも樹脂成形後の金型面に樹脂が残存付着していない。

また、効率の良い離型作用が得られるので、専用のエジェクター機構を用いることなく、樹脂成形体を離型することができる。

4. 本発明による表面処理の場合は、金型素材面に対する無電解ニッケルメッキ層の密着が確実であるので、該無電解ニッケルメッキ層が金型面から剝離されるのを確実に防止できる。

なお、本発明は、上記各実施例の構成に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、その他の方法及び構成を任意に選択して採用することができるものである。

〔発明の効果〕

本発明によれば、金型の素材面に対して無電解ニッケルメッキ層を効率良く且つ確実に密着させることができる効果を奏するものである。

また、この金型素材面と無電解ニッケルメッキ層とを確実に密着させることができるので、無電解ニッケルメッキ層が金型素材面から剝離するのを確実に防止できる効果を奏するものである。

また、本発明によれば、金型面に対する樹脂成形体の離型性を向上することができるので、金型面に樹脂が残存付着するのを効率良く且つ確実に防止することができ、また、樹脂材料硬化促進のためのキュアリングタイムを短縮し得て全体的な樹脂成形サイクルタイムの短縮化を図ることができる効果を奏するものである。

また、このような樹脂成形体の離型性向上は、

樹脂封止成形用金型に対する樹脂の残存付着と、それに基づく前述したような、樹脂成形上の弊害を確実に解消することができるので、高品質性と高信頼性が強く要請されているこの種製品の成形技術分野に大きく貢献することができる等の優れた実用的な効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る樹脂封止成形用金型の要部を示す一部切欠縦断正面図であり、該金型の型開状態を示している。

第2図及び第3図は、本発明に係る樹脂封止成形用金型要部の拡大縦断面図である。

第4図は、電子部品のトランスファ樹脂封止成形用金型例の一部切欠縦断正面図であり、該金型の型開状態を示している。

第5図は、第4図に対応した金型の型締状態を示す一部切欠縦断正面図である。

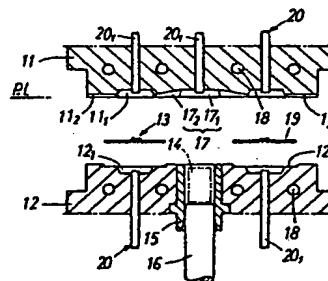
〔符号の説明〕

A …無電解ニッケルメッキ層

- 11 …固定上型
- 11₁ …キャビティ
- 11₂ …エアベント
- 12 …可動下型
- 12₁ …キャビティ
- 12₂ …セット用溝部
- 13 …電子部品
- 14 …樹脂材料
- 15 …ポット
- 16 …ブランジャ
- 17 …移送用通路
- 17₁ …カル
- 17₂ …ゲート
- 18 …ヒータ
- 19 …リードフレーム
- 20 …エジェクター機構
- 20₁ …エジェクターピン

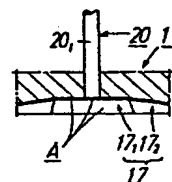
特許出願人 トーフ株式会社
出願人代理人 長 田 遼 男

第1図

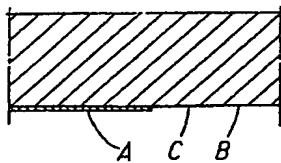


- A …無電解ニッケルメッキ層
- B …金型素材面
- C …メッキ層
- 11 …固定上型
- 11₁ …キャビティ
- 11₂ …エアベント
- 12 …可動下型
- 12₁ …キャビティ
- 12₂ …セット用溝部
- 13 …電子部品
- 14 …樹脂材料
- 15 …ポット
- 16 …ブランジャ
- 17 …移送用通路
- 17₁ …カル
- 17₂ …ゲート
- 18 …ヒータ
- 19 …リードフレーム
- 20 …エジェクター機構
- 20₁ …エジェクターピン

第2図

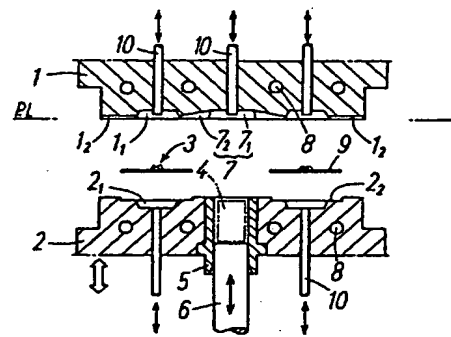


第3図



- A ...無電解ニッケル
メッキ層
- B ...金型素材面
- C ...メッキ層

第4図



第5図

